

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-030082

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl.

C09J163/00

C09J163/00

C09J163/00

C08G 59/20

(21)Application number : 08-186268

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 16.07.1996

(72)Inventor : DATE HITOAKI  
HOZUMI YUUKO  
TOKUHIRA EIJI  
USUI MAKOTO

## (54) ADHESIVE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an adhesive stabilized in joining to printed circuit boards mounted with functional elements having a large calorific value in operation and improved in heat reliability at a high temperature by using a specific epoxy resin (mixture) as a main agent so as to increase glass transition temperature of the adhesive.

SOLUTION: This adhesive contains a naphthalene-based epoxy resin or a mixture of the epoxy resin with bisphenol A type or F type epoxy resin as a main agent (A). The adhesive is e.g. an anisotropic electroconductive adhesive. The adhesive is obtained by blending the main agent A with (B) a capsule type curing agent obtained by coating a cured material such as imidazole or an acid anhydride with a thermoplastic resin such as acrylic resin, (C) an additive such as silica and (D) a capsule type filler obtained by coating an electroconductive particles such as silver particles with an electrically insulating resin (e.g. a resin obtained by reacting an epoxy resin with an amine compound).

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-30082

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 163/00	J F M		C 0 9 J 163/00	J F M
	J F L			J F L
	J F N			J F N
C 0 8 G 59/20	N H Q		C 0 8 G 59/20	N H Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-186268	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
(22) 出願日	平成8年(1996) 7月16日	(72) 発明者	伊達 仁昭 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	穂積 有子 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤

(57) 【要約】

【課題】 本発明は接着剤に関し、配線回路基板に対して実装する動作発熱量の比較的大きい素子の接合を安定化すると共に、150℃程度の高い温度条件下での信頼性試験にも対応できる耐熱性に優れた接着剤を得ることを目的とする。

【解決手段】 ナフタレン系エポキシ樹脂からなる主剤の100重量部に対してイミダゾールを熱可塑性樹脂2bで被包したマイクロカプセル型の硬化剤の50重量部を混合し、それらにシリカ(SiO<sub>2</sub>)粉末からなる添加剤を重量比で40wt%と、銀等の金属微粒子を絶縁性樹脂で被覆したマイクロカプセル型フィラーを体積比で5vol%とを添加・分散させて形成した異方導電性の接着剤を、配線回路基板に対する素子接合や電気的接合に用いることにより、該接着剤のガラス転移点が180℃程度と高められるので、比較的发熱量の大きい素子の接合の安定化と、150℃程度の高い温度条件下での信頼性試験にも十分に対応することが可能となる。

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 ナフタレン系エポキシ樹脂からなる主剤、または、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型の少なくとも一つのエポキシ樹脂を混合した混合物とからなる主剤を含むことを特徴とする接着剤。

【請求項2】 ナフタレン系エポキシ樹脂からなる主剤、または、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型の少なくとも一つのエポキシ樹脂を混合した混合物とからなる主剤と、硬化物質を熱可塑性樹脂で被覆したカプセル型硬化剤と、添加剤と、導電性粒子を絶縁性樹脂で被覆したカプセル型フィラーとを含むことを特徴とする接着剤。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は接着剤に係り、例えば配線回路基板等に各種素子を接合するはんだ接合に代わる素子固着用及び導電性接合用の接着剤に関するものである。

【0002】近年、配線回路基板等に対する各種素子のはんだ接合に代わる接合方式として、簡便に素子を固着、或いは電気的に接合することのできる接着剤の適用が注目され、実用化されている。

【0003】一方、そのような接着剤としては、配線回路基板等に対して動作時の発熱量が比較的大きい高性能な機能素子の電気的な接合、或いは固着等においても安定で耐熱性に優れたものが要求されている。

**【0004】**

【従来の技術】配線回路基板等に対して実装する各種機能素子の接合材料としては、従来より主にはんだが数多く用いられているが、回路配線パターンへのファイン化、作業環境や動作環境等にも良好に対処できるはんだに代わる接合材料として樹脂系、或いは導電性を有する樹脂系の接着剤が用いられている。

【0005】ところで、前記した各種機能素子の中にも高性能化に伴って動作時の発熱量が大きくなる傾向にあり、またそのような機能素子を含む電子部品を基板に実装後の信頼性試験の温度条件も150℃程度の高温にする要求がある。

【0006】そのような素子接合用の接着剤としては耐吸湿性、電気絶縁性等の観点から熱可塑性樹脂系の接着剤よりも熱硬化性樹脂系の接着剤の方が適しており、その中でも電気的特性、低温速硬化、コスト等から総合的に評価するとエポキシ樹脂系の接着剤が最も有用である。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記したような従来のエポキシ樹脂系の接着剤は、一般的にビスフェノールA型のエポキシ樹脂、またはビスフェノールF型のエポキシ樹脂等の主剤にイミダゾールや酸無水物

(メチルテトラヒドロ無水フタル酸、無水コハク酸など)等からなる硬化剤を混合したものや、これらのものに更に導電性フィラー等とを混合したものが大部分であり、そのような接着剤のガラス転移温度は130℃以下のものがほとんどである。

【0008】従って、このような従来のエポキシ樹脂系の接着剤で上述の如き動作発熱量の比較的大きい機能素子を配線回路基板等に接合した場合、高い動作発熱に対する接合の安定化と、150℃という高温な温度条件での信頼性試験とに対応することができないのが実情であるという問題があった。

【0009】本発明は上記したような従来の問題点に鑑み、エポキシ樹脂系の接着剤のガラス転移温度を高めることにより、動作発熱量が比較的大きい機能素子の配線回路基板等に対する接合を安定化させると共に、150℃程度の高い温度条件での信頼性試験にも十分に対応できる耐熱信頼性に優れた新規な接着剤を提供することを目的とするものである。

**【0010】**

【課題を解決するための手段】本発明の上記した目的を達成するため、配線回路基板等に対する動作発熱量が比較的大きい機能素子の固定や電気的接合等に対しては、ナフタレン系エポキシ樹脂(ナフタレンを基本骨格に有するエポキシ樹脂)を主剤とするか、または、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型の少なくとも一つのエポキシ樹脂を混合した混合物を主剤とし、この主剤に該主剤の樹脂材と反応する硬化剤と添加剤とを含有させた接着剤を用いる。

【0011】また、ナフタレン系エポキシ樹脂を主剤とするか、または、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型の少なくとも一つのエポキシ樹脂を混合した混合物を主剤とし、この主剤に硬化物質を熱可塑性樹脂で被覆したカプセル型硬化剤と、添加剤と、導電性粒子を絶縁性樹脂で被覆したカプセル型フィラーとを含有する異方導電性を有する接着剤を用いるようにする。

【0012】このような組成の接着剤、或いは異方導電性の接着剤は、ナフタレン系エポキシ樹脂を主剤とするか、または、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型の少なくとも一つのエポキシ樹脂に混合した混合物を主剤として用いているので、従来のエポキシ樹脂系の接着剤に比べて、そのガラス転移点が少なくとも30℃～50℃程度高くなり、その高温まで樹脂材の物性変化が抑制されて耐熱性を高めることができる。

【0013】また、前記接着剤に基板や被接着材の熱膨張率に近似のシリカ(SiO<sub>2</sub>)、或いはアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等の添加剤を添加することで接着剤の低熱膨張率化や加熱収縮率の緩和が図られ、被接着材との熱膨張差や熱収縮による接着界面での歪み、接合性の低下や剥離等が抑止

され、基板に対する機能素子等の被接着材の接合が安定となる。

【0014】従って、上記接着剤を発熱量の大きい各種素子の接合に適用しても、該接着剤の熱膨張係数を基板や各種素子からなる被接着材に近づけることにより、それらの接合の安定化が実現でき、また前記各種素子を接合した後の実装基板等を150℃程度の高い温度条件で行う信頼性試験においても十分に対応させることが可能となり、良好な接合安定性が得られる。

【0015】更に、上記の接合安定性の良好な接着剤の組成に導電性粒子を絶縁性樹脂で被覆したカプセル型フィラーを含有させることにより、微細化が推進されている集積回路チップと実装基板とのファインピッチ接続にも十分に適用可能であり、安定なファインピッチ接続に好適な異方導電性の接着剤が実現できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る接着剤と異方導電性の接着剤の一実施例について詳細に説明する。

【0017】本実施例では、例えばナフタレン系エポキシ樹脂（ナフタレンを基本骨格に有するエポキシ樹脂）を主剤とし、その主剤の100重量部に対してイミダゾール、酸無水物（メチルテトラヒドロ無水フタル酸、無水コハク酸など）等の硬化剤、例えばイミダゾールをアクリル樹脂等の熱可塑性樹脂で被包されたマイクロカプセル型の硬化剤の50重量部を混合し、またそれらにシリカ(SiO<sub>2</sub>)粉末からなる添加剤を重量比で40wt%ほど添加し分散させることによって接着剤が得られる。

【0018】そしてこのような接着剤に、更に金、銀、或いははんだ等の金属微粒子、例えば銀の金属微粒子の表面をエポキシ樹脂とアミン、或いはテトラエチレンペンタアミンやヘキサメチレンジアミン等のアミン化合物と反応して得られる絶縁性樹脂で被覆されたマイクロカプセル型フィラーを体積比で5 vol%添加して異方導電性の接着剤を形成する。

【0019】このようにして作成された接着剤、或いは異方導電性接着剤では、ガラス転移温度が従来の接着剤

よりも50℃程度高い181℃の耐熱性を示し、しかも低熱膨張率化や加熱収縮率の緩和が図られ、その粘度が1カ月間放置後においてもほんの僅かに増加する程度の良好なポットライフを有する接合安定性に優れた目的とするそれぞれの接着剤を得ることができる。

【0020】因に、表1に示されるようにナフタレン系エポキシ樹脂（ナフタレン核を基本骨格に有するエポキシ樹脂）よりなる100重量部の主剤、ナフタレン系エポキシ樹脂の100重量部とビスフェノールA型エポキシ樹脂の50重量部とを混合した主剤、ナフタレン系エポキシ樹脂の100重量部とビスフェノールA型エポキシ樹脂の100重量部とを混合した主剤、ナフタレン系エポキシ樹脂の100重量部とビスフェノールF型エポキシ樹脂の50重量部とを混合した主剤、ナフタレン系エポキシ樹脂の100重量部とビスフェノールF型エポキシ樹脂の100重量部とを混合した主剤のそれぞれに対して、イミダゾールをアクリル樹脂等の熱可塑性樹脂で被包されたマイクロカプセル型の硬化剤を、主剤の100重量部当たり50重量部の割合で混合し、これにシリカ(SiO<sub>2</sub>)粉末からなる添加剤を重量比で40wt%と、銀の金属微粒子の表面をエポキシ樹脂とアミンと反応して得られる絶縁性樹脂で被覆された導電性付与用のマイクロカプセル型フィラーの5 vol%とを添加し・分散させたサンプルのNo.1, No.2, No.3, No.4, No.5の5種類の異方導電性接着剤を作成した。

【0021】また、それに加えて従来例と同様なビスフェノールA型エポキシ樹脂の100重量部のみの主剤と、ビスフェノールF型のエポキシ樹脂の100重量部のみの主剤のそれぞれに、イミダゾールのマイクロカプセル型の硬化剤の50重量部を混合し、それにシリカ(SiO<sub>2</sub>)粉末よりなる添加剤を重量比で40wt%と、前記導電性付与用のマイクロカプセル型フィラーの5 vol%とを添加して分散させた比較用のサンプルのNo.6, No.7の2種類の異方導電性接着剤を作成した。

【0022】

【表1】

サンプル	主 剤			硬 化 剤 (マイクロカプセル タイプイミダゾール)	導電性 マイクロカプセル タイプフィラー	添加剤 シリカ 粉末
	ナフタレン系 エポキシ樹脂	ビスフェノールA エポキシ樹脂	ビスフェノールF エポキシ樹脂			
No.1	100	0	0	50	5 vol %	40wt%
No.2	100	50	0			
No.3	100	100	0			
No.4	100	0	50			
No.5	100	0	100			
No.6	0	100	0			
No.7	0	0	100			

【0023】次に、これら本実施例の5種類と従来例の2種類の異方導電性接着剤のガラス転移点(℃)を測定した結果を表2に示している。

【0024】

【表2】

サンプル	ガラス 転移点 (°C)
No. 1	181
No. 2	174
No. 3	167
No. 4	171
No. 5	164
No. 6	131
No. 7	126

【0025】この表2に示す各異方導電性接着剤のガラス転移点の測定結果から明らかなように、ナフタレン系エポキシ樹脂のみを主剤とした本発明のサンプルNo.1のガラス転移点が、ビスフェノールA型のエポキシ樹脂、或いはビスフェノールF型のエポキシ樹脂のみを主剤とした従来タイプの比較サンプルNo.6, No.7に比べて、50°C程度と極めて顕著に上昇していることが示されている。

【0026】また、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型のエポキシ樹脂を混合したものを主剤とした本発明の他のサンプルNo.2, No.3, No.4, No.5のガラス転移点もそれぞれ従来タイプの比較サンプルNo.6, No.7に比べて、30°C以上と著しく上昇していることが示されており、良好な耐熱性が期待できる。

【0027】次に、これら実施例の5種類と従来例の2種類の異方導電性接着剤の製作直後から15日間と、1ヵ月間を室温(20°C)で放置した後における粘度の経時変化を調べた結果を表3に示している。

【0028】

【表3】

サンプル	粘 度 (cps)		
	製作直後	15日後	1ヶ月後
No. 1	81000	87000	170000
No. 2	62000	63000	64000
No. 3	48500	49000	51000
No. 4	37000	37200	40000
No. 5	28000	28500	31000
No. 6	15000	15500	15500
No. 7	11000	11000	11200

【0029】この表3に示す各異方導電性接着剤のサンプルの粘度の経時変化を調べた結果から明らかなように、本発明のサンプルのNo.1~No.5と従来タイプの比較サンプルNo.6, No.7のいずれにおいても、製作直後の粘度に対して室温(20°C)で15日間の放置後の粘度の

増加はほとんどなく、1ヵ月間放置した後でも粘度の増加が極めて僅かに認められる程度であり、良好なポットライフを示している。

【0030】この良好なポットライフは樹脂材の貯蔵寿命と、硬化剤としてイミダゾールをアクリル樹脂等の熱可塑性樹脂で被包されたマイクロカプセル型のものを用いているので、前記主剤に対して硬化剤が直接反応することが妨げられているためでもある。

【0031】次に、前記実施例の5種類と従来例の2種類の異方導電性接着剤を、電極間隔が20μmのAl膜の櫛型電極パターン上にそれぞれ一定量塗布し、170°Cで1分間と、その後150°Cで2時間加熱して硬化した後、それらを85°Cの温度と85%の湿度の環境条件下で、前記櫛型電極パターンにDC電圧の5Vを200時間印加して電食試験を行った結果を表4に示している。

【0032】

【表4】

サンプル	電 食 試 験 (Ω)	
	製作直後	200時間後
No. 1	$3 \times 10^{12}$	$2 \times 10^{11}$
No. 2	$4 \times 10^{12}$	$3 \times 10^{11}$
No. 3	$1 \times 10^{12}$	$2 \times 10^{11}$
No. 4	$2 \times 10^{12}$	$3 \times 10^{11}$
No. 5	$3 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{11}$
No. 6	$2 \times 10^{12}$	$4 \times 10^{11}$
No. 7	$3 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{11}$

【0033】この各異方導電性接着剤の電食試験の結果は表4から明らかなように、いずれのサンプルも製作直後の絶縁抵抗は $10^{11}\Omega$ 以上と良好であり、200時間後の絶縁抵抗もほとんど変化が無いといった良好な耐電食性を示している。

【0034】なお、上記の本実施例と従来例との7種類の異方導電性接着剤中に存在し、耐電食に影響を及ぼす $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ 等の不純物イオン濃度の総含量は20ppm程度であった。

【0035】次に、前記実施例の5種類と従来例の2種類の異方導電性接着剤を用いて、ガラスエポキシ基板(例えば100μmピッチで設けた360端子のパターンを有する)の端子パターンにチップを接合したサンプル(樹脂系接着剤の1種類につき50枚のサンプル)を作り、これらのサンプルを-65°C~150°Cの温度で1000サイクル繰り返す条件により温度サイクル試験を行った結果を表5に示している。

【0036】

【表5】

サンプル	温度サイクル試験
	不良枚数/試験枚数
No. 1	0/50
No. 2	0/50
No. 3	0/50
No. 4	0/50
No. 5	0/50
No. 6	21/50
No. 7	32/50

【0037】この各異方導電性接着剤を用いたサンプルの温度サイクル試験を行った結果も表5から明らかなように、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、或いは、ビスフェノールF型エポキシ樹脂のみを主剤とした異方導電性接着剤の従来例の比較のためのサンプルNo.6、No.7を用いたものでは、試験枚数50枚中の21～32枚が樹脂材料の熱劣化等による導通不良が発生している。

【0038】これに対して、ナフタレン系エポキシ樹脂、または、ナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型またはビスフェノールF型のエポキシ樹脂を混合した混合物を主剤とした異方導電性接着剤の本発明のサンプルNo.1～No.5を用いたものでは、そのような導通不良の発生が全く無く、良好な耐熱性を示す結果が得られている。

【0039】なお、上記した実施例で説明した主剤の他に、例えばナフタレン系エポキシ樹脂にビスフェノールA型とビスフェノールF型の二つのエポキシ樹脂を混合した混合物からなる主剤の適用も可能であり、その耐電食性と耐熱性は上記した実施例と同等の結果が得られる。

【0040】また、100重量部のナフタレン系エポキシ樹脂の単体からなる主剤か、または、100重量部のナフタレン系エポキシ樹脂に対して50重量部、または100重量部のビスフェノールA型のエポキシ樹脂、或いはビスフェノールF型のエポキシ樹脂を混合した主剤を用いた場合の例について説明したが、本実施例はそのような例のみに限定されるものではない。

【0041】例えば、100重量部のビスフェノールA型のエポキシ樹脂またはビスフェノールF型のエポキシ樹脂に対して、ナフタレン系エポキシ樹脂の1重量部、或いは5重量部を混合した2種類の主剤に、それぞれ前記イミダゾールのマイクロカプセル型の硬化剤を、主剤の100重量部当り50重量部の割合で混合し、更にシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末よりなる添加剤、導電性付与用のマイクロカプセル型フィラーを、前記表1で示す添加量と同量に添加・分散させて作成した各異方導電性接着剤について前記実施例で行った各種の特性試験と同様の試験を行った結果、ガラス転移点については、ナフタレン系エポ

キシ樹脂の混合量が1重量部の主剤を用いた異方導電性接着剤は140℃、同じく5重量部の主剤を用いた異方導電性接着剤が150℃であった。

【0042】粘度の経時変化及び電食試験では、いずれの主剤を用いた異方導電性接着剤においても上記した実施例の試験結果と同等の結果が得られた。温度サイクル試験では、ナフタレン系エポキシ樹脂の混合量が1重量部の主剤を用いた異方導電性接着剤では試験サンプル50枚中の11枚に樹脂材料の熱劣化等による導通不良が発生したが、5重量部の主剤を用いた異方導電性接着剤ではそのような導通不良の発生は見られず、良好な耐熱性が得られることが確認できた。

【0043】以上のような試験結果より、100重量部のビスフェノールA型のエポキシ樹脂、またはビスフェノールF型のエポキシ樹脂に対するナフタレン系エポキシ樹脂の混合量は5重量部以上とすることが望ましい。

【0044】また、上記した実施例では各主剤の100重量部に対して50重量部のイミダゾールのマイクロカプセル型の硬化剤を混合した場合の例について説明したが、本実施例はそのような例に限定されるものではなく、例えばそのイミダゾールのマイクロカプセル型の硬化剤の主剤100重量部に対する混合量を、1重量部、5重量部、100重量部、110重量部と変化させて混合し、それ以外のシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末よりなる添加剤、導電性付与用のマイクロカプセル型フィラーは前記表1で示す添加量と同量に添加して作成した各異方導電性接着剤について前記実施例で行った各種の特性試験と同様の試験を行った結果、前記主剤に対する硬化剤が1重量部と110重量部とを混合した各異方導電性接着剤は、該硬化剤の混合量の不足や過剰により完全に硬化が行われず、ゴム状の半硬化物となる。しかし前記主剤に対する硬化剤が5重量部と100重量部とを混合した各異方導電性接着剤では、上記した実施例の試験結果と同等の好結果が得られているので、前記主剤に対する硬化剤の混合量は5～100重量部とすることが望ましい。

【0045】更に、上記した実施例では各主剤に対して40wt%のシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末からなる添加剤を添加した場合の例について説明したが、本実施例はそのような例に限定されるものではなく、例えば主剤に対するシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末からなる添加剤の添加量を、1wt%、5wt%、80wt%、90wt%と変化させて添加し、それ以外のイミダゾールのマイクロカプセル型の硬化剤を、主剤の100重量部当り50重量部の割合で混合し、更に導電性付与用のマイクロカプセル型フィラーは前記表1で示す添加量と同量に添加・分散させて作成した各異方導電性接着剤について前記実施例で行った各種の特性試験と同様の試験を行った結果、先ず、前記主剤に対してシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末からなる添加剤を90wt%も添加することは添加過剰により接着剤の製作を困難にしている。

【0046】また、主剤に対するシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末から

なる添加剤を1wt%、5wt%、80wt%と変化して添加した各異方導電性接着剤では、上記した実施例で実施したガラス転移点、粘度の経時変化及び電食試験の結果と同等の結果が得られている。

【0047】そして、前記主剤に対するシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末からなる添加剤を5wt%と80wt%と添加した各異方導電性接着剤は温度サイクル試験において、上記した実施例の試験結果と同等の好結果が得られているが、前記添加剤を1wt%添加した異方導電性接着剤はこの温度サイクル試験で試験サンプル50枚中の3枚に樹脂材料の熱劣化等による導通不良が発生した。

【0048】このような試験結果より、前記主剤に対するシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末からなる添加剤の添加量は5~80wt%とすることが望ましく、添加剤としてもシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末の代わりにアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、炭化珪素( $\text{SiC}$ )、窒化珪素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )等の粉末を用いるようにしても、その異方導電性接着剤のガラス転移点、粘度の経時変化、電食試験による耐電食性及び温度サイクル試験による耐熱性は上記した実施例と同等な好結果が得られている。

【0049】更に、例えば前記異方導電性接着剤のサンプルNo.1, No.2, No.3, No.3, No.5に含まれる $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ 等の不純物イオン濃度の総量をそれぞれ50ppmと60ppmとに含有させたものを用いて前記したと同様なガラス転移点、粘度の経時変化、電食試験及び熱サイクル試験を行った結果、いずれの異方導電性接着剤も含まれる前記不純物イオン濃度の総量の違いに関係なく、ガラス転移点、粘度の経時変化及び熱サイクル試験では、上記した実施例と同様にガラス転移点は変わらず、粘度の経時変化もほとんど無く、温度サイクル試験では、いずれのサンプルにも熱劣化等による導通不良の発生は全く無いといった好結果が得られている。

【0050】しかし、電食試験では不純物イオン濃度の総量を60ppm含んだ異方導電性接着剤の各サンプルにおいて絶縁抵抗が60時間後に $10^8 \Omega$ 以下に低下して絶縁不良を起こしているが、一方、不純物イオン濃度を50ppm含んだ異方導電性接着剤の各サンプルでは製作直後と200時間後の絶縁抵抗にほとんど変化が無いといった耐電食性を有していることが確認できた。

【0051】従って、以上の各実施例の各種試験の測定結果から、本発明の異方導電性接着剤における主剤としては、ナフタレン系エポキシ樹脂の単体のみ、或いはビスフェノールA型、またはビスフェノールF型のエポキシ樹脂の100重量部に対してナフタレン系エポキシ樹脂を5重量部以上とし、マイクロカプセル型の硬化剤は主剤100重量部に対する混合量を5~100重量部、同じくシリカ( $\text{SiO}_2$ )粉末等からなる添加剤の添加量は5~80wt%、含有する不純物イオン濃度の総量を50ppm以下とすることが最適であり、当該接着剤の低膨張率化と優れた耐熱性と耐電食性を高めることができる。

【0052】よって、配線回路基板と動作時に発熱量の比較的大きい機能素子との確実な電気的な接合と信頼性の良い固着が実現できる。また、比較的高温で用いる部品構成体の部品同士の接合工程にも適用でき、極めて有利である。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る接着剤によれば、ガラス転移点が向上し、耐熱性及び耐電食性を高めることができ、また添加剤の添加による低膨張率化によって基板や各種素子等の被接着材に近づけることができるので、熱膨張や熱収縮が緩和され接着界面での歪み、接合性の低下や剥離等が抑止され、基板に対する機能素子等の被接着材の接合が安定となる。

【0054】従って、上記接着剤を発熱量の大きい各種素子の接合に適用しても、その接合の安定化が実現でき、また前記各種素子を接合した後の実装基板等を150℃程度の高い温度条件で行う信頼性試験にも十分に対応可能となり、良好な接合安定性が得られる。

【0055】更に、上記の接合安定性の良好な接着剤の組成に導電性粒子を絶縁性樹脂で被覆したカプセル型フィラーを含有させた異方導電性接着剤は、微細化が推進されている集積回路チップと実装基板とのファインピッチ接続に適用して極めて有利であり、実用上優れた効果を奏する。

フロントページの続き

(72)発明者 ▲徳▼平 英士  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 臼居 誠  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内